

## Augmented Campus: 拡張するキャンパス

## Proposing a Deliberative and Democratic Design Methodology Using Knowledge Structuring

岡瑞起 \*1

Mizuki Oka

李明喜 \*2

Myeong-Hee Lee

橋本康弘 \*1

Yasuhiro Hashimoto

宇野良子 \*3

Ryoko Uno

荒牧英治 \*1

Eiji Aramaki

\*1 東京大学

The University of Tokyo

\*2 デザインチーム matt

Design Team matt

\*3 東京農工大学

The University of Agriculture and Technology

Innovation is considered a key factor in order for organizations to survive in the global competitive environment. Applying design principles to strategy and innovation is recognized as a core factor for effective strategy development and organizational change. Conventionally, it has often been the case that designers are engaged in design in response to requests or demands given by clients. However, such a conventional form of design would not work in instances where there are no finite number of clients to pose demands, but rather a vast collective mass, as for example when designing a public space such as train stations, libraries, parks etc. We aim to create a design framework that enables not only designers but anyone, from professionals such as engineers and scientists to ordinary users, to engage in the design process. As a first step towards creating such a design framework, we conducted a workshop, under a theme of "Augmented Campus", that aims to create a design proposal and implement the ones that make a more effective usage of the campus. In this paper, we argue for the design of such communal space to be conducted in a way that allows anyone to participate fully in the process, and introduce a tool to help them do so.

## 1. はじめに

近年、「預金の習慣を持たない消費者が、知らず知らずのうちに預金できる仕組み」といった、人間、環境、社会のプロセスに良い変化をもたらす提案が注目を浴びている。一方、このように見た目に特別な意匠はなくても、何かを設計するプロセスそのものを「デザイン」と捉えることも可能である。後者のデザインを考える際、デザインの対象と関わっている人間、環境、社会的文脈とそれらの関係を良く理解することが重要な要素となってくる。そのための一つ的手段として、エスノグラフィーに代表されるようなフィールドスタディが、観察を通して人々の生活環境、社会的文脈、行動パターンなどを理解し、それらをデザインに組み込むための有効な手段として工学を含めた広範な分野で注目を集めている [Cunningham 05]。

フィールドスタディでは、ある調査対象について研究する際にそのテーマに即したフィールドを実際に訪れ、その対象を直接観察し、関係者にはインタビューやアンケート調査を行い情報を収集する [Hughes 95]。また、フィールドスタディを行う調査者のことを観察者、インタビューやアンケートを行う対象者のことを情報提供者と呼ぶ。

フィールドの調査に良く用いられる手法の一つであるエスノグラフィーは、フィールドで観察されるほとんどすべての事柄が貴重な資料と成り得る、という考えが伝統的には存在する。そのため、調査の実施には、多くの人的・時間的リソースを割き、できるだけフォーカスを持たずに広い範囲にわたるフィールドを対象とした観察を数週間から数ヶ月に及び実施することが一般的とされている [Blomberg 93]。しかし、エスノグラフィーがヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) といった、工学の分野でユーザの理解を深める手法として多く使われるようになった結果、プロダクトやサービス開発のスピー

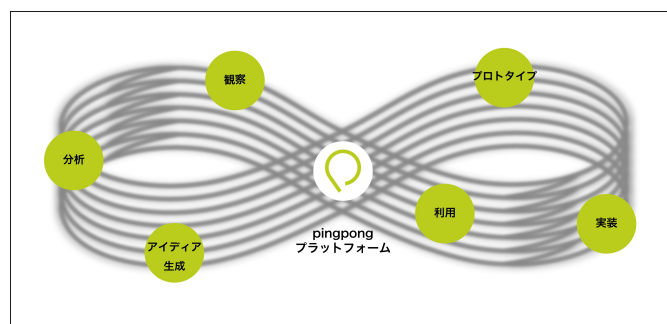


図 1: デザインプロセス

ドの速さに遅れないための新たなエスノグラフィーの方法が求められるようになった。このような新たな分野で伝統的なエスノグラフィーの方法を適用すると問題となる点がいくつか指摘されている [Millen 00]。

その中で、誰が観察者、情報提供者を選抜するのか、そして、限られた時間の中で、どのような視点で、どのような情報をフィールドから収集するのか、という2つが重要な課題として挙げられる。前者における決定は、決定権を持つ人の背景や研究分野における歴史的なバイアスがかかってしまうことが考えられる。また、後者は、観察期間が短いなど、観察者と情報提供者のお互いの理解を深めることが難しい状況の場合、収集される情報が観察者、情報提供者の背景や経験に大きく依存してしまう可能性がある。その結果、観察者や情報提供者の主観や偏った視点によるバイアスのかかった情報が収集されてしまい、結果としてフィールドの正しい理解に繋がらない問題が生じてしまう [Blomberg 93]。

このような問題に対して、さまざまな解決策が提案されているが、観察者や情報提供者の主観や偏った視点によらない情報がどのようにしたら扱えるか、という視点にたった研究は十分にされてきていない [Millen 00, Raven 96,

連絡先: 岡瑞起, 東京大学・知の構造化センター, 〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学工学部 2 号館 205, Tel: 03-5841-0462, Fax: 03-5841-0454, mizuki@cks.u-tokyo.ac.jp



図 2: 行為収集アプリケーション

Mackay 00, Ramachandran 07, Cunningham 05, Buur 00, Raijmakers 06]。その理由は、これまででは、観察者がフィールドを訪れ、その対象を直接観察することでしか情報を収集できなかったことが大きい。しかし、現在はインターネットの発展、および携帯電話やスマートフォン、行動トラッキングセンサーなどフィールドと密接に結びついたデバイスが普及している、という新たな状況がある。さらに、それらの情報がウェブ上で公開され、膨大なフィールド情報の資源として利用可能な状況となっている。当然、これらの新しいフィールド情報を十分に利用するためには、新しい収集、分析方法が求められる。

以上の背景から、我々は、観察者や情報提供者の主観や偏った視点による情報収集を防ぎ、デザインのプロセスにさまざまな人々が関わることを可能にするためのツールおよび方法論の開発を行っている。その第一歩として、本研究では、特に、公共空間のデザインを対象とし、実際の空間をデザインするワークショップを通じて、提供するツールがどのようにイノベティブなアイデアに結びつくかについて探る。

## 2. システムデザイン

本研究では、図 1 に示すように、デザインプロセスを「観察」「分析」「アイデア生成」「プロトタイプ」「実装」「利用」と 6 つのフェーズに分けている。これらのプロセスはそれぞれが独立したものではなく、デザインの場面に依りて各フェーズが相互に繋がりを持つ関係となっている。例えば、空間のデザインを対象とする場合であれば、空間の「利用」のされ方が「観察」され「分析」される。そして、議論を通して新しいアイデアが「生成」され、「プロトタイプ」を通して、最終的な「実装」に繋がる。我々は、このようなデザインプロセスをシームレスに行うためのツールセットの開発を行っている。以下で、これら開発中の 3 つのツール「行為収集アプリケーション」「行為抽出エンジン」「行為可視化マップ」についてそれぞれ述べる。

### 2.1 行為収集アプリケーション

行為収集アプリケーションは、デザインの対象となる空間における人々の行為を観察し、位置情報付きでデータとして収集するための携帯端末アプリケーションである。アプリケーションを起動すると、図 2-(a) に示すような起動画面がまず現れる。その後、図 2-(b) に示すようなデザインの対象となる空間が 50cm の正方形グリッドごとに区切られた図面データが表示される。ユーザーは画面の 1 つのグリッドを指定することで、

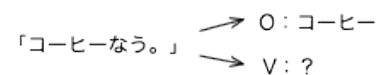
(1) 大規模学習  
コーパスの用意



(2) 自己相互情報量  
(PMI) の計算



(3) 入力文章から  
構文解析器を用いて  
V,Oを抽出



(4) (3)でVが抽出され  
ない場合は(2)を  
用いてOを補完

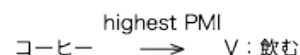


図 3: 行為抽出エンジンの仕組み

観察結果を書き込みたい位置を指定することができる。位置を指定すると、図 2-(c) に示す入力画面が現れ、ユーザーは人々の行為に関する情報を入力することができる。入力された情報は、マイクロブロッギングサービス Twitter<sup>\*1</sup>と連動しウェブ上に蓄積される。このように Twitter を基盤インフラとして採用しているため、入力可能な文字数は 140 文字に限られている。ユーザによって投稿された情報は、以下のようにアカウント名、投稿された文章、ハッシュタグ<sup>\*2</sup>、図面 X 軸座標、図面 Y 軸座標、建物の階数が Twitter の投稿情報として蓄積される。

miz\_oka, コーヒーなう。 ,#ppfun, 283, 142, 5

Twitter を基盤インフラとして採用した理由として、(1) 既に多くのユーザがサービスを利用している (2) 既に多くのデータがウェブ上に蓄積されている (3) データを収集する API 等が整っている、という大きく 3 つが挙げられる。これら 3 つの要素はさまざまな利点を提供する。まず一つに、Twitter を使っていないユーザがアプリケーションを使うことも考えられるが、さまざまな解説サイトが存在し、それらを参照することで、比較的簡単にサービス利用を開始することが可能である。これは、新たにユーザー管理機能を持つサイトを自前で立ち上げ、その存在を知ってもらうことと比べると大幅にコストを抑えることにつながる。次に、本研究では利用していないが、既に存在するウェブ上のデータを観察、分析する材料として用いることも可能である。最後に、Twitter をインフラとして用いることにより、データがウェブ上に自動的に蓄積され、それらが Twitter が提供する豊富な API を用いて手軽に収集することが可能とである。これもまた、インフラの構築、メンテナンスのコストを低く抑えることに繋がるという利点を持つ。

\*1 <http://twitter.com>

\*2 Wikipedia の Twitter に関するページのハッシュタグ項目を参照のこと: <http://ja.wikipedia.org/wiki/Twitter>

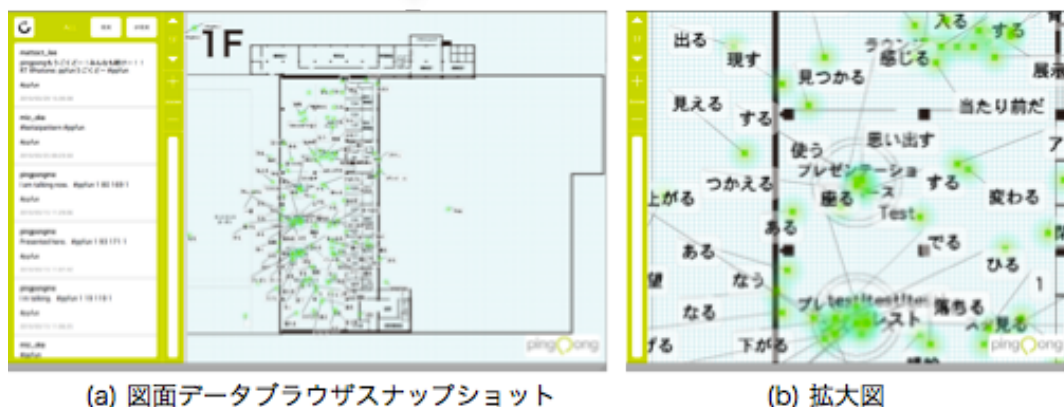


図 4: 行為可視化マップ

## 2.2 行為抽出エンジン

行為抽出エンジンは、行為収集アプリケーションを通して投稿される行為データや、ウェブに蓄積されている言語情報から人々の行為情報を抽出する。本研究では、人々の行為を（主語、動詞、目的語）の3つの要素として定義する。Twitterが提供するAPIを通じて投稿記事（以下、tweet）を取得し、以下に述べる自然言語処理技術を利用し、各tweetから3つの要素を1つの行為として抽出する。例えば、「本を読んだ」というtweetからは、（私、読んだ、本）が行為として抽出される。

ある文章からの主語（以下、S）、動詞（以下、V）、目的語（以下、O）の抽出に関する技術は自然言語処理の分野においてこれまで長年研究されている。しかし、Twitterなどマイクロブログに投稿される文章は、従来の自然言語処理で対象としている論文やニュースなど比較的フォーマルな文章に比べ、文というよりも、短い名詞句の連続という形で記述されることが多い。さらには、誤字など非文法的な表現がしばしば含まれる。このような非文法的かつ断片化されたテキストを扱う際には、構文解析など深い処理が有効でない場合も多い。そこで、本研究では以下の手順によってS、V、Oを抽出する。ただし、Sについては、各tweetがTwitterのアカウントと紐づいていることから、「私」と限定されているものと仮定した。

- (1) 大規模な学習コーパスを用意（2008年9月から2009年9月までの1年間に収集された約8,000万件のtweetsを対象）。
- (2) (1)で収集したデータから、動詞と名詞の自己相互情報量（PMI）を計算し、ある動詞と名詞の共起度合いをスコア付けした辞書を作成（動詞はJUMAN<sup>\*3</sup>に登録されている動詞のうちウェブでの出現頻度が高い約1万語（サ変名詞を含む）を対象とした）。
- (3) 入力tweetに対して、構文解析器（KNP）で、V、Oを抽出。
- (4) (3)でVが抽出されなかった場合は、(2)の辞書を用いて、PMIの高い尤もらしい動詞を補完。

上記の方法を用いると、例えば、「コーヒーなう」というtweetを入力とすると、構文解析器を通じて「コーヒー」がまず抽出される。この場合、動詞は文中に含まれていないため抽出されないが、辞書を用いることによって、スコア付けされた動詞一覧が取得され、その中で自己相互情報量の尤も高い動詞（この場合は「飲む」）が抽出される。

## 2.3 行為可視化マップ

行為可視化マップは、行為収集アプリケーションを通して集められた位置情報付きの投稿文章をウェブブラウザで図面データ上に可視化する。図4に示すように、投稿文章は、行為抽出エンジンを用いて抽出された動詞のみを表示し、全体の文章は画面の左側にTwitterでのタイムラインのように表示される。これは、全体の文章を全て図面上に表示すると、画面が煩雑となることがまずその理由の一つとして挙げられる。また、動詞は名詞とは異なり文が表す命題的内容（誰が参加して何が起きるのか）の大枠を作る働きがあり、動詞に注目させることは文の中身を把握するのに適していると考えためである。ユーザは、図面の動詞をクリックすると、該当するtweetがタイムラインの一番上に現れる。またタイムライン上のtweetをクリックすると、該当する図面上の動詞がハイライトされる仕組みとなっている。さらに、時間軸を設定できるスクロールバーを使って、ある時間期間に投稿されたtweetの情報をみを表示させることも可能である。

## 3. 実践：ワークショップ

前章で述べた3つのツールや収集されたデータが、デザインを行うプロセスにおいてどのような役割りを果たすかを明らかにするために、特に公共空間をデザインするワークショップを公立はこだて未来大学<sup>\*4</sup>のキャンパスを対象に行った。ワークショップのテーマは「Augmented Campus」と称し、大学キャンパスのハード、ソフトを含む環境を有効活用するためのアイデアを開発・実装することである。ワークショップは、説明会、メーリングリスト、ウェブページでの告知を通して募集した結果として集まった公立はこだて未来大学の学部、大学院生12名と東京大学、多摩美術大学の学生3名の合計15名の参加者（各チーム5名の3チームに分けた）を対象に、2010年2月15日から18日までの計4日間に渡って実施した。

\*3 日本語形態素解析システム JUMAN: <http://www-lab25.kuee.kyoto-u.ac.jp/nl-resource/juman.html>

\*4 公立はこだて未来大学: <http://www.fun.ac.jp/>

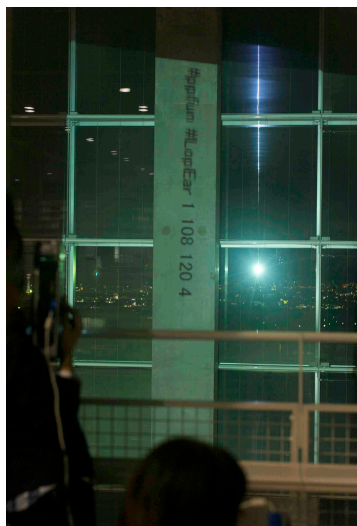


図 5: A 班: 柱にリアルタイムで tweet を流す階を超えたコミュニケーションの促進



図 6: B 班: tweet の頻度が短時間に高い場所が拡大する、発見気付きの歪みマップ

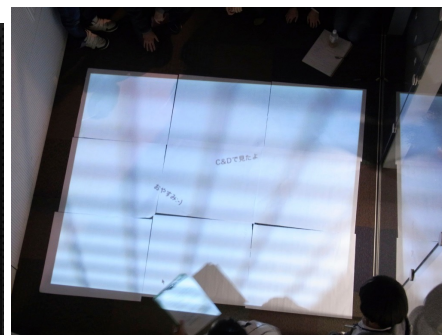


図 7: C 班: 床面に学生の tweet を表示することで学内の見通しを良くする為の情報提供

図 1 に示すデザインプロセスに基づき、一日目にフィールドの「観察」、二日目に「分析」、三日目に「アイデア生成」、四日目に実際の環境への「プロトタイプ」作成を行った。ワークショップの結果、提案されたデザイン案の例として、図 5、6、7 に、公立はこだて未来大学で提案がプロトタイプされた様子を示す。

図 1 では、さらに「実装」、「利用」というプロセスがあるが、時間と制約の関係上まだ実現には至っていない。しかし、ワークショップでプロトタイプされたアイデアを常設または、入学式・オープンキャンパス等のイベントで実装する可能性を模索している最中である。キャンパスでの実装が「実現」され、ユーザーに実際に「利用」されるようになると、その結果、キャンパスがどのように利用されるかという変化をまた「観察」することが可能となる。そして、観察の結果を分析し提案に反映することにより、更なる改善を行うことができる。このような設計する場面と利用する場面が分断されないデザインプロセスを更にメタに分析し、知見を集めることにより方法論化することを目指している。

#### 4. まとめ

本研究では、フィールドにおける人々の生活環境、社会的文脈、行動パターンを収集し、それらを共有、分析するツールの開発を行った。また、これらツールがどのようにデザインプロセスに寄与するかについて分析し、知見を得るためのワークショップを通じた空間デザインの実践について述べた。今後は、ワークショップで投稿された tweet や、参加者間での会話、ツールとのインタラクションの分析を行うことにより、これらが実際にどのようにデザインプロセスに寄与していたのかの解析を進める予定である。本研究を通じて得られる知見が、さまざまなデバイスやアプリケーション、インターネット環境によって、複雑化する我々の生活環境をより良くするためのさまざまなデザインに貢献する有用な手掛となることを願う。

#### 参考文献

[Blomberg 93] Blomberg, J., Giacomi, J., Mosher, A., and Swenton-Wall, P.: *Ethnographic field methods and their rela-*

*tion to design*, Participatory design: principles and practices, ed. Douglas Schuler and Aki Namioka. Hillsdale (1993)

[Buur 00] Buur, J., Binder, T., and Brandt, E.: Taking Video beyond 'Hard Data' in User Centered Design, in *PDC '00: Proceedings of Participatory Design Conference*, pp. 21–29 (2000)

[Cunningham 05] Cunningham, S. J. and Jones, M.: Autoethnography: a tool for practice and education, in *CHINZ '05: Proceedings of the 6th ACM SIGCHI New Zealand chapter's international conference on Computer-human interaction*, pp. 1–8, New York, NY, USA (2005), ACM

[Hughes 95] Hughes, J., King, V., Rodden, T., and Andersen, H.: The role of ethnography in interactive systems design, *interactions*, Vol. 2, No. 2, pp. 56–65 (1995)

[Mackay 00] Mackay, W. E., Ratzert, A. V., and Janecek, P.: Video artifacts for design: bridging the Gap between abstraction and detail, in *DIS '00: Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems*, pp. 72–82, New York, NY, USA (2000), ACM

[Millen 00] Millen, D. R.: Rapid ethnography: time deepening strategies for HCI field research, in *DIS '00: Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems*, pp. 280–286, New York, NY, USA (2000), ACM

[Raijmakers 06] Raijmakers, B., Gaver, W. W., and Bishay, J.: Design documentaries: inspiring design research through documentary film, in *DIS '06: Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems*, pp. 229–238, New York, NY, USA (2006), ACM

[Ramachandran 07] Ramachandran, D., Kam, M., Chiu, J., Canny, J., and Frankel, J. F.: Social dynamics of early stage co-design in developing regions, in *CHI '07: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 1087–1096, New York, NY, USA (2007), ACM

[Raven 96] Raven, M. E. and Flanders, A.: Using contextual inquiry to learn about your audiences, *SIGDOC Asterisk J. Comput. Doc.*, Vol. 20, No. 1, pp. 1–13 (1996)